

# Kualitas Air Media Pemeliharaan Benih Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabricius) dengan Sistem Budidaya yang Berbeda

Ali Djunaedi, Heri Susilo, Sunaryo

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275  
Email: alidjunaedi@gmail.com

## Abstract

Medium rearing of the *P. monodon* Fabricius seed at the hatcheries usually used closed system and without water changes during culture period, until certain time the water quality could deteriorated. The purpose of this research was to understand the effects of recirculation system on the water qualities (total suspended solids, ammonia, ammonium, nitrite and dissolved oxygen) of tiger shrimp (*P. monodon* Fabricius) seed medium. This research was conducted in the hatchery of Marine Science of Diponegoro University at Teluk Awur. The research used experimental method with two treatments, recirculation and non-recirculation system. Concentrations of total suspended solids (TSS), ammonia, nitrite and dissolved oxygen (DO) were descriptive analyzed. Average concentration on recirculation system of TSS was 0,570 mg/L, ammonia was 0,039 mg/L, nitrite was 0,076 mg/L and DO was 6,00 mg/L. Average concentration on without recirculation system of TSS was 0,983 mg/L, ammonia was 0,09 mg/L, nitrite was 0,2 mg/L and DO was 3,86 mg/L. The recirculation rearing system was improve water quality on tiger shrimp seed medium.

**Keywords :** Water Quality, Recirculation System, Tiger Shrimp (*P. monodon* Fabricius)

## Abstrak

Budidaya benih udang windu (*P. monodon* Fabricius) pada bak pembenihan umumnya menggunakan sistem tertutup dan air media tidak diganti, sehingga dalam waktu tertentu dapat terjadi penurunan kualitas air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kualitas air (MPT, amonia, amonium, nitrit dan DO) pada pemeliharaan benih udang windu (*P. monodon* Fabricius) dengan sistem resirkulasi dan tanpa resirkulasi. Penelitian dilakukan di Marine Center, Jurusan Ilmu Kelautan, Teluk Awur, Jepara. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan dua perlakuan yaitu penggunaan sistem resirkulasi dan tanpa resirkulasi. Data konsentrasi material padatan tersuspensi (MPT), amonia, nitrit, oksigen terlarut (DO), pH dan suhu selama penelitian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada sistem resirkulasi konsentrasi rata – rata MPT 0,570 mg/L, amonia 0,039 mg/L, nitrit 0,076 mg/L dan DO 6,00 mg/L, sedangkan pada bak tanpa sistem resirkulasi konsentrasi rata – rata MPT 0,983 mg/L, amonia 0,09 mg/L, nitrit 0,2 mg/L dan DO 3,86 mg/L. Sistem resirkulasi mampu memperbaiki kualitas air media pemeliharaan benih udang windu.

**Kata kunci:** Kualitas Air, Sistem Resirkulasi, Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabricius).

## PENDAHULUAN

Budidaya udang windu masih menjadi tumpuan harapan bagi petani tambak di berbagai wilayah pesisir

Indonesia, baik melalui usaha budidaya berpola tradisional, semi intensif, maupun intensif. Dengan makin banyaknya petani tambak yang mengembangkan usahanya dalam produksi udang ini, maka

kebutuhan akan benih udang juga semakin meningkat.

Permasalahan yang sering dihadapi oleh petani tambak dalam budidaya udang adalah tingginya kematian benih udang sewaktu penebaran di tambak. Hal ini terjadi karena benih yang ditebar ukurannya terlalu kecil, dimana benih dari hatchery atau bachyard langsung ditebar ke tambak (Budiarti dkk, 2005). Untuk itu, setiap saat harus tersedia benih berkualitas yang dibutuhkan oleh pembudidaya dalam jumlah yang cukup, sebab dengan menebar benih yang berkualitas dan ditunjang dengan lingkungan budidaya yang baik akan diperoleh tingkat produksi yang diharapkan (Hendrajad dan Pantjara, 2012). Disamping itu pula lokasi hatchery yang cukup jauh dari areal pertambakan, sehingga benih udang tidak tahan terhadap perubahan lingkungan yang mendadak seperti perubahan kualitas air, diantaranya suhu, salinitas dan parameter kualitas air lainnya yang bersifat fluktuatif.

Salah satu cara untuk menekan tingkat kematian benih udang yang tinggi sebelum ditebar ke tambak adalah dengan sistem pentokolan yaitu memelihara benih udang selama periode tertentu pada bak dengan kondisi kualitas air yang terkontrol. Pengontrolan kualitas air ini dilakukan supaya persyaratan hidup benih udang windu secara optimal bisa terpenuhi yaitu dengan mengatur sirkulasi air. Tujuan sistem ini adalah menghasilkan benih udang windu yang mempunyai kemampuan hidup yang tinggi, sehingga kelangsungan dan pertumbuhannya setelah ditebar di tambak akan baik (Hendrajad, 2008).

Pemeliharaan pada benih udang umumnya menggunakan sistem tertutup dan selama pemeliharaan benih umumnya air media pemeliharaan tidak diganti. Hal ini dapat menyebabkan menurunnya kualitas air media yang pada akhirnya dapat mengganggu atau membahayakan kehidupan benih udang yang dipelihara. Kualitas air cenderung semakin jelek sebanding dengan lamanya waktu budidaya karena terjadi kenaikan input pakan dan penambahan berat

udang. Kenaikan input pakan dan penambahan berat udang tersebut selanjutnya akan meningkatkan konsentrasi bahan organik dan faeses di dalam media pemeliharaan. Hal ini akan meningkatkan pelepasan senyawa – senyawa yang bersifat toksik dan membahayakan udang yang dipelihara, seperti amonia dan nitrit (Furwoko, 2001)

Optimalisasi produksi benih udang perlu diupayakan melalui penggunaan sistem yang efektif untuk mengatasi memburuknya kualitas air media. Salah satu cara yang memungkinkan dalam mengatasi turunnya kualitas air yaitu menggunakan sistem resirkulasi dengan menerapkan berbagai komponen filter dan penyerap bahan organik baik dalam air maupun dasar bak pembenihan (Kaul, 1987). Prinsip metode ini yaitu dengan memanfaatkan kembali air yang sudah digunakan dalam budidaya untuk disaring atau difilter dan kemudian dimanfaatkan kembali dalam kegiatan budidaya tersebut. Penggunaan sistem resirkulasi tersebut diharapkan mampu mengembalikan kondisi kualitas air bekas pakai semaksimal mungkin kembali ke kondisi awalnya (Sumantadinata *et al.*, 1986). Selain itu, dengan penggunaan sistem resirkulasi tersebut diharapkan juga mampu menyerap bahan pencemar atau bahan organik dalam air buangan sehingga akan mampu mengurangi konsentrasinya dalam media.

Pengaruh penggunaan sistem resirkulasi terhadap perbaikan kualitas air media budidaya dan pengurangan senyawa beracun belum banyak diterapkan di dalam pemeliharaan benih udang, dengan demikian sangat perlu adanya penelitian untuk mengetahui pengaruh penggunaan sistem resirkulasi terhadap kualitas air media pemeliharaan benih udang windu (*P. monodon* Fabricius).

## MATERI DAN METODE

Hewan uji dalam penelitian ini berupa benih udang windu (*P. monodon* Fabricius) yang diperoleh dari Balai Besar

Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Benih yang digunakan sebanyak 9600 dengan berat rata-rata  $0,030 \pm 0,001$  g. Jenis pakan yang digunakan yaitu pakan pellet dengan kandungan protein 42%, lemak 5% dan serat 3%. Benih uji diberi pakan sebanyak 10% dari biomassa. Pemberian pakan diberikan 3 kali sehari. Wadah penelitian berupa bak-bak beton yang berjumlah 2 buah dengan ukuran 2,5 x 1,7 x 1,5 m yang terdapat pada laboratorium pembenihan kampus Ilmu Kelautan.

Sistem resirkulasi yang digunakan sebagai perlakuan dalam penelitian ini terdiri dari protein skimmer dan filter karbon aktif yang menggunakan bahan arang tempurung kelapa. Penggunaan arang tempurung kelapa tersebut diharapkan mampu menyerap bahan-bahan sisa metabolit maupun sisa pakan yang terdapat dalam bak yang dapat menurunkan kualitas air. Pengaktifan bahan karbon dilakukan menggunakan oven dengan suhu 250°C selama 70 menit (Hartoko, 1995).

Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Penelitian menggunakan dua perlakuan, meliputi: pemeliharaan benih dengan penerapan sistem resirkulasi (A) dan pemeliharaan benih tanpa penerapan sistem resirkulasi (B).

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah : muatan padatan tersuspensi (MPT), amonia ( $\text{NH}_3$  - N), amonium ( $\text{NH}_4^+$  - N), nitrit ( $\text{NO}_2^-$  - N), oksigen terlarut (DO), salinitas, derajat keasaman (pH) dan suhu. Pengukuran kualitas air meliputi suhu, salinitas serta pH dilakukan setiap hari, sedangkan untuk pengukuran MPT, DO, nitrit, amonia dan amonium diukur satu minggu sekali selama 6 minggu penelitian.

Penentuan konsentrasi oksigen terlarut menggunakan metode Winkler dan penentuan konsentrasi amonia, amonium dan nitrit menggunakan metode spektrofotometrik, sedangkan penentuan konsentrasi padatan tersuspensi (MPT) menggunakan metode gravimetri. Data

konsentrasi MPT, amonia, nitrit, amonium, oksigen terlarut (DO), salinitas, pH dan suhu selama penelitian dianalisis secara deskriptif.

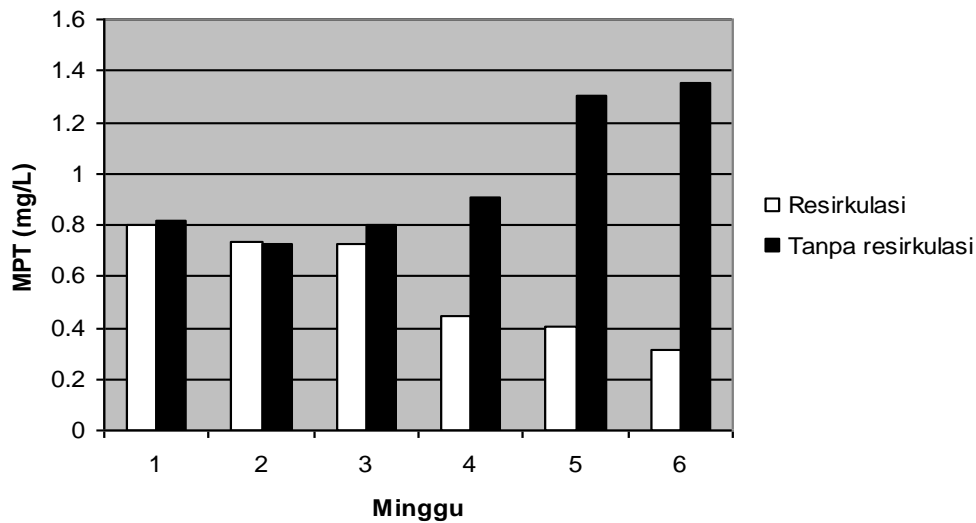
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### MPT (Material Padatan Tersuspensi)

Perlakuan penggunaan sistem resirkulasi maupun tanpa sistem resirkulasi di dalam pemeliharaan benih udang windu pada tiap minggu menunjukkan adanya perubahan nilai konsentrasi MPT pada masing-masing perlakuan. Konsentrasi MPT pada bak resirkulasi cenderung menurun selama penelitian, sedangkan pada bak tanpa resirkulasi cenderung menaik setiap minggu selama penelitian. Konsentrasi MPT selama penelitian pada bak resirkulasi lebih rendah daripada konsentrasi MPT pada bak tanpa resirkulasi selama penelitian. Nilai konsentrasi MPT pada bak yang menggunakan sistem resirkulasi pada minggu pertama mencapai 0,796 mg/L, dan pada minggu ke enam 0,316 mg/L. Sedangkan nilai konsentrasi MPT pada bak tanpa sistem resirkulasi pada minggu pertama mencapai 0,816 mg/L, pada minggu ke enam 1,350 mg/L (Gambar 1).

Data konsentrasi MPT yang terukur selama penelitian adanya perbedaan konsentrasi MPT pada kedua perlakuan (Gambar 1). Perbedaan konsentrasi tersebut disebabkan oleh perbedaan system budidaya yang digunakan. Hal tersebut diduga dengan sistem resirkulasi penggunaan filter karbon aktif dan protein skimmer mampu mengurangi MPT yang membahayakan benih udang windu yang diakibatkan oleh sisa-sisa pakan maupun sisa hasil metabolisme yang mengendap di dasar bak. Wheaton (1977) menyatakan bahwa fungsi karbon aktif dan protein skimmer dalam pengurangan bahan organik yaitu melalui proses penyerapan bahan organik yang dilakukan oleh karbon aktif mengadsorpsi bahan organik sehingga jumlahnya dapat berkurang. Sedangkan protein skimmer mengadsorpsi melalui kontak antara air dan udara dengan menggunakan

gelembung – gelembung yang dihasilkan oleh aerasi sehingga kotoran tersebut



**Gambar 1.** Diagram batang konsentrasi MPT (mg/L) pada air media pemeliharaan benih udang windu (*P. monodon* Fabricius) dengan sistem resirkulasi dan tanpa resirkulasi

dapat terangkat dan dibuang di tempat penampungan kotoran pada protein skimmer. Hartoko (1995) menyatakan bahwa filter karbon aktif mampu mengurangi partikel padatan dalam air melalui proses adsorpsi, yaitu proses terkonsentrasinya molekul – molekul adsorbat (zat yang akan diserap) ke permukaan karbon aktif sehingga akumulasi bahan organik dalam air media pemeliharaan dapat berkurang. Sedangkan pada bak tanpa sistem resirkulasi, terjadi akumulasi bahan organik di dasar bak yang disebabkan oleh sisa pakan yang tidak dimanfaatkan dan feses udang. Proses akumulasi tersebut akan mempengaruhi konsentrasi MPT dalam bak pemeliharaan sehingga konsentrasi MPT pada bak tanpa sistem resirkulasi lebih tinggi daripada bak dengan sistem resirkulasi.

Konsentrasi MPT pada minggu pertama sampai pada minggu ke empat pada bak resirkulasi mengalami tingkat penurunan yang signifikan tetapi mulai pada minggu ke lima sampai minggu ke enam, penurunan yang terjadi tidak signifikan. Hal ini diakibatkan oleh proses adsorpsi yang dilakukan oleh karbon aktif yang mulai tidak optimal. Hal tersebut diduga disebabkan oleh proses adsorpsi yang dilakukan secara terus menerus oleh

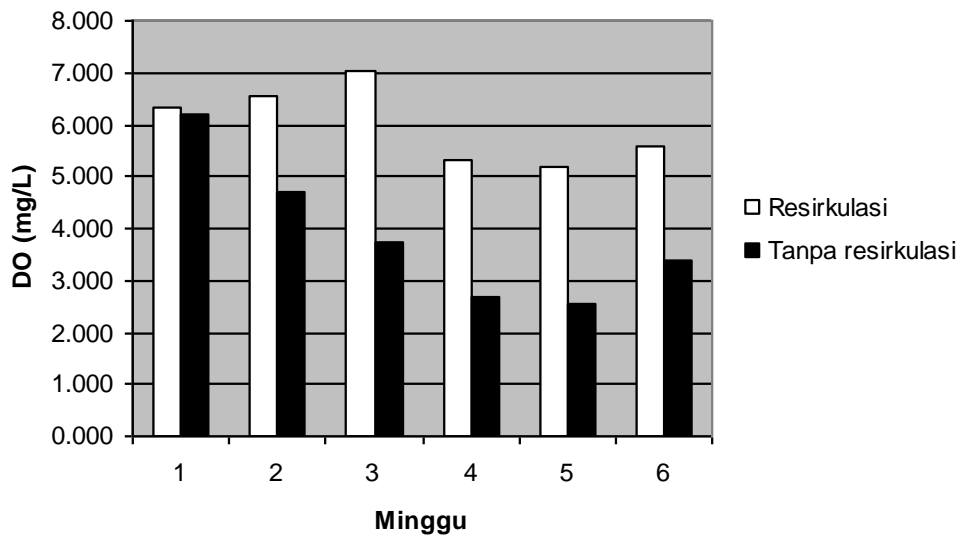
karbon aktif mengakibatkan adanya penumpukan partikel – partikel padatan bahan organik pada pori – pori karbon aktif sehingga proses adsorpsi berkurang. Hal ini mengakibatkan bahan organik dapat lolos dan kembali ke media pemeliharaan.

**DO (Oksigen Terlarut)**

Perlakuan penggunaan sistem resirkulasi maupun tanpa sistem resirkulasi di dalam pemeliharaan paska larva udang windu pada tiap minggu menunjukkan adanya perubahan nilai konsentrasi oksigen terlarut pada masing-masing perlakuan. Diagram batang konsentrasi DO menunjukkan bahwa pada bak resirkulasi, konsentrasi DO cenderung lebih tinggi dibandingkan pada bak tanpa resirkulasi selama penelitian. Nilai konsentrasi oksigen terlarut pada bak tanpa system resirkulasi pada minggu pertama mencapai 6,18 mg/L, dan pada minggu ke enam 3,40 mg/L. Sedangkan konsentrasi oksigen terlarut pada bak yang menggunakan sistem resirkulasi pada minggu pertama mencapai 6,34 mg/L, pada minggu ke enam 5,60 mg/L.

Kandungan oksigen terlarut (DO) yang terukur selama penelitian menunjukkan konsentrasinya pada bak

resirkulasi lebih tinggi dibandingkan pada bak tanpa resirkulasi (Gambar 2).



**Gambar 2.** Diagram batang konsentrasi oksigen terlarut (mg/L) pada air media pemeliharaan benih udang windu (*P. monodon* Fabricius) dengan sistem resirkulasi dan tanpa resirkulasi.

Perbedaan konsentrasi oksigen terlarut dalam pemeliharaan menggunakan sistem resirkulasi dan tanpa sistem resirkulasi tersebut akibat adanya pergerakan air pada sistem resirkulasi, maka akan memungkinkan terjadinya proses agitasi oksigen dari udara pada saat air mengalir sehingga konsentrasi oksigen akan meningkat. Disamping itu Sistem ini mampu mengurangi akumulasi bahan organik dan senyawa - senyawa toksik yang akan menggunakan oksigen yang terlarut dalam air dalam proses perombakannya.

Sebaliknya pada bak tanpa sistem resirkulasi, bahan organik yang berasal dari feses maupun hasil metabolisme serta sisa pakan yang tidak dimanfaatkan oleh udang terakumulasi di dasar bak sehingga dapat memicu peningkatan konsentrasi senyawa beracun dalam air media budidaya. Akumulasi bahan organik tersebut dapat menurunkan nilai DO. Penurunan ini terjadi karena DO tersebut digunakan oleh bakteri aerob, yaitu nitrosomonas dan nitrobacter untuk melakukan dekomposisi bahan organik. Sedangkan menurut Lesmana (2004) resirkulasi (perputaran) air dalam pemeliharaan udang sangat berfungsi untuk membantu keseimbangan biologis

dalam air, menjaga kestabilan suhu, membantu distribusi oksigen serta menjaga akumulasi atau mengumpulkan hasil metabolit beracun sehingga kadar atau daya racun dapat ditekan.

### Amonia dan Nitrit

Kandungan Amonia, Nitrit, selama penelitian menunjukkan bahwa secara umum kandungannya pada media non resirkulasi selalu meningkat dan lebih tinggi dibandingkan dengan media resirkulasi. Sedangkan pada media resirkulasi pada minggu pertama sampai ke empat mengalami penurunan dan mengalami peningkatan pada minggu kelima sampai akhir penelitian.

Data Amonia dan Nitrit yang terukur selama penelitian menunjukkan konsentrasinya pada perlakuan resirkulasi lebih rendah dibandingkan konsentrasi amonia pada bak tanpa resirkulasi (Gambar 3). Perbedaan konsentrasi Amonia dan Nitrit dalam sistem pemeliharaan menggunakan sistem resirkulasi dan tanpa sistem resirkulasi tersebut akibat pengaruh penggunaan filter karbon aktif dan protein skimmer dalam sistem resirkulasi. Sistem ini mampu mengurangi akumulasi bahan organik dan

senyawa-senyawa toksik yang membahayakan paska larva udang windu yang diakibatkan oleh sisa-sisa pakan maupun sisa hasil metabolisme yang mengendap di dasar bak. Disamping itu penurunan kadar ammonia dan nitrit pada system resirkulasi juga diakibatkan oleh aktifitas bakteri yang ada system filter. Kecepatan penurunan tergantung dari permukaan media yang ada serta kecepatan aliran air pada system resirkulasi (Helfrich dan Libey, 1991)

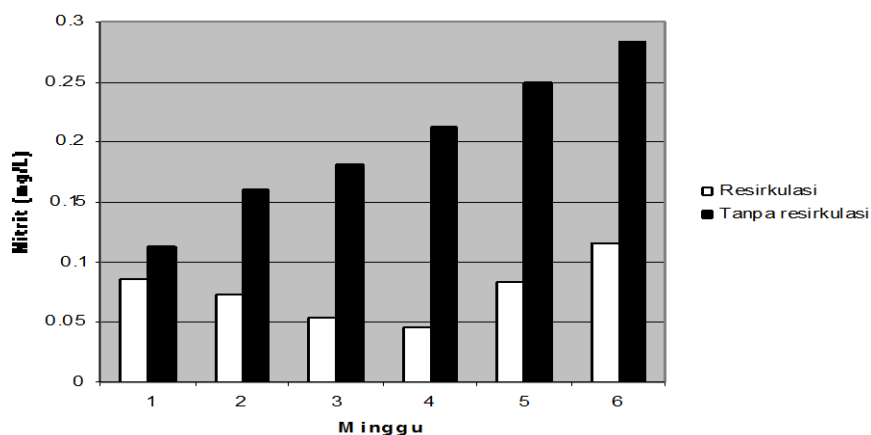
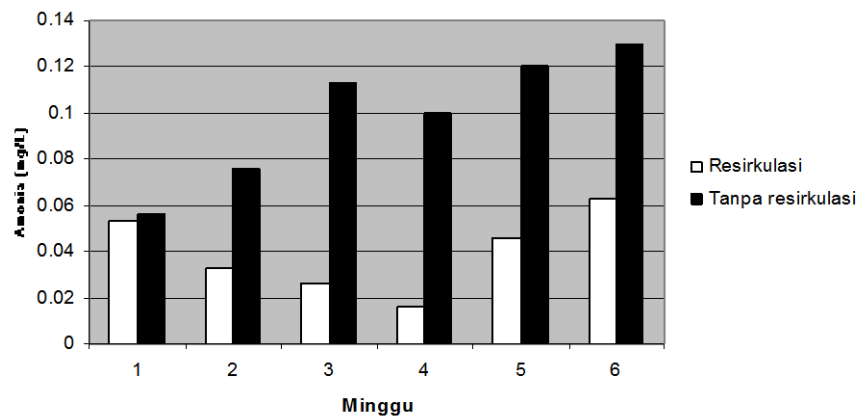
Konsentrasi amonia dan Nitrit pada minggu pertama sampai pada minggu ke empat pada bak resirkulasi terus mengalami kecenderungan penurunan, tetapi mulai pada minggu ke lima dan ke enam konsentrasi amonia mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan oleh adanya penumpukan partikel padatan bahan organik pada filter karbon aktif sehingga mengalami penyumbatan dan proses adsorpsi yang dilakukan menjadi kurang optimal. Peningkatan konsentrasi bahan

organik dalam media pemeliharaan akibat kurang optimalnya adsorpsi karbon aktif akan memicu timbulnya senyawa toksik yang membahayakan, seperti amonia dan nitrit.

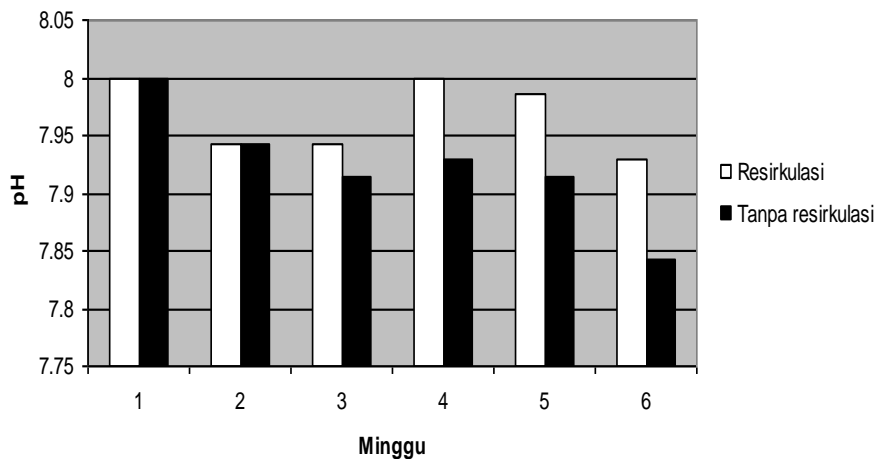
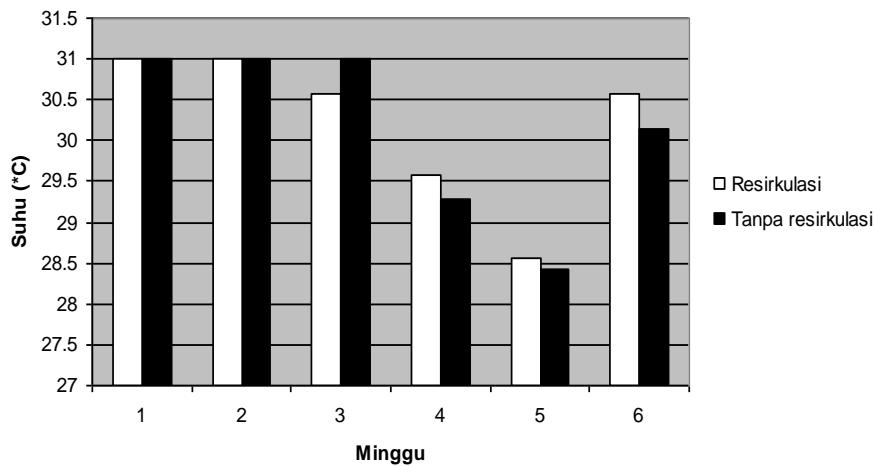
### Suhu dan pH

Suhu media air pemeliharaan pada kedua media pemeliharaan relative stabil pada minggu pertama sampai minggu ketiga. Serdangkan pada minggu keempat dan kelima mengalami penurunan, akan tetapi pada minggu keenam naik kembali. Sedangkan kandungan pH pada kedua media berfluktuatif, mengalami penurunan dari minggu pertama sampai ketiga dan naik pada minggu ke lima sampai akhir penelitian (Gambar 4).

Nilai pH pada bak resirkulasi dan tanpa resirkulasi mempunyai kisaran nilai yang cenderung stabil, hal ini disebabkan oleh adanya mekanisme sistem penyangga pada air laut sehingga



**Gambar 3.** Diagram batang konsentrasi amonia dan Nitrit (mg/L) pada air media pemeliharaan benih udang windu (*P. monodon* Fabricius) dengan sistem resirkulasi dan tanpa resirkulasi.



**Gambar 4.** Diagram batang konsentrasi Suhu dan pH pada air media pemeliharaan benih udang windu (*P. monodon* Fabricius) dengan sistem resirkulasi dan tanpa resirkulasi.

perubahan pH secara drastis dapat dihindari (Effendi, 2003). Nilai pH yang terukur menunjukkan kondisi yang cenderung basa. Hal ini menunjukkan bahwa nilai pH masih layak dan aman untuk kegiatan budidaya udang windu serta mendukung untuk penerapan sistem resirkulasi. Nilai pH rendah (6,4) menyebabkan udang menjadi keropos dan selalu lembek karena tidak dapat membentuk kulit baru. Nilai pH 6,4 dapat menurunkan laju pertumbuhan sebesar 60%. Nilai pH tinggi (9,0–9,5) menyebabkan peningkatan konsentrasi amonia, secara tak langsung dapat membahayakan kehidupan udang (Boyd, 1992).

Fluktuasi nilai suhu air selama penelitian tersebut diduga disebabkan oleh volume air dalam bak yang berkurang karena proses penyiponan maupun penguapan secara alami. Hal ini telah diantisipasi dengan menutup bak pemeliharaan udang selama penelitian dengan jaring untuk menghindari fluktuasi suhu yang tinggi sehingga dapat mendukung kehidupan udang yang dipelihara serta mendukung penerapan sistem resirkulasi. Trichahyo (1994) menjelaskan bahwa suhu air yang terbaik bagi pertumbuhan dan kehidupan udang windu adalah berkisar antara 28 – 32°C. Suhu air sangat berpengaruh terhadap proses kimia dan biologi perairan. Daya

kelarutan oksigen di dalam air akan semakin rendah jika suhu air semakin meningkat dan sebaliknya tingkat konsumsi oksigen akan semakin tinggi. Hal ini dapat menyebabkan tingkat oksigen terlarut berkurang sehingga dapat mempengaruhi kehidupan udang windu (Effendi, 2003).

## KESIMPULAN

Sistem resirkulasi budidaya benih udang windu dapat meningkatkan kualitas air, akan tetapi mulai kurang optimal pada minggu ke lima selama pemeliharaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Boyd, C. E. 1992. Water Quality Management For Pondfish Culture. Elsevier Scientific Publishing Company. New York. 318 pp.
- Budiardi, T, R. D. Salleng dan N. B. P. Utomo., 2005. Pentokolan Udang Windu *Penaeus monodon* Fab dalam Hapa Pada Tambak Intensif dengan Padat Tebar Berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4(2): 154-158
- Darmono. 1991. Budidaya Udang *Penaeus*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 104 hlm.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Lingkungan dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Jakarta. 200 hlm.
- Furwoko, A. 2001. Memahami kembali tambak sistem resirkulasi tertutup. *Majalah Mitra Bahari*. Jakarta. V (4) : 212 – 222
- Hartoko, A. 1995. Studi pemakaian karbon aktif dan zeolit sebagai upaya pengurangan limbah amonia dan nitrit pada hatchery udang. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan UNDIP. Semarang. 89 hlm.
- Helfrich LA and G. Libey., 1991. Fish Farming in Resirculation Aquaculture System (RAS). Department of Fisheries and Wildlife Sciences. Virginia.
- Hendrajat, E.A. 2008. Pentokolan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) menggunakan sistem hapa tanpa aerasi dengan padat penebaran berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan V Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. Budidaya Perikanan, hlm. 1-6.
- Hendrajat, E.A dan Brata Pantjara., 2012. Pentokolan Udang Windu *Penaeus monodon* Fab. Sistem Hapa dengan Ukuran Pakan Berbeda. *Prosiding Indoaqua - Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2012*. Hal 41-44.
- Kaul, B. K. 1987. Adsorption Equilibrium Data Handbook. Ind. Eng. Chem. Res. 26.928. P. 305 – 324.
- Tricahyo, E. 1994. Biologi dan Kultur Udang Windu (*Penaeus monodon* FAB). Akademika Pressindo. Jakarta. 128 hlm.